

생명과학 I 정답

1	②	2	⑤	3	⑤	4	②	5	⑤
6	③	7	①	8	④	9	④	10	①
11	④	12	③	13	⑤	14	①	15	④
16	②	17	④	18	①	19	③	20	③

해설

- [출제의도] 생명과학의 탐구 과정 이해하기**
가설을 세워 실험적으로 검증하는 연역적 탐구 방법에 해당한다. ㉠은 생명과학의 탐구 방법 중 가설을 검증하기 위해 대조군과 실험군을 설정하는 탐구 설계 단계이고, ㉡은 결론 도출 단계이다.
 - [출제의도] 생물의 특성 이해하기**
서식 환경이 서로 다른 섬마다 갈라파고스망거 북의 등딱지 모양이 다른 것은 생물의 특성 중 적응과 진화에 해당한다. ㉠은 자극에 대한 반응, ㉡는 발생과 성장, ㉢은 생식, ㉣는 물질대사, ㉤는 적응과 진화에 해당한다.
 - [출제의도] 대사성 질환 이해하기**
대사성 질환은 체내의 물질대사 이상으로 인해 발생하며 대표적인 예로는 당뇨병이 있다. 비만이나 운동 부족은 대사성 질환의 원인이 될 수 있다.
 - [출제의도] 사람의 질병 이해하기**
결핵과 중동 호흡기 증후군(MERS)은 각각 세균과 바이러스에 의한 감염성 질병이며, 세균은 단세포 원핵생물이다. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성된다.
 - [출제의도] 노폐물의 생성과 배설 과정 이해하기**
단백질로부터 생성되는 노폐물로는 물(㉠), 암모니아(㉡), 이산화 탄소가 있다. 독성이 강한 암모니아(NH₃)는 간에서 독성이 약한 요소로 전환되어 콩팥으로 운반된 후 오줌으로 배설된다.
 - [출제의도] 중추 신경계 이해하기**
뇌줄기는 뇌교, 연수, 중간뇌로 구성된다. 연수(A)는 심장 박동의 조절 중추이며, 중간뇌(B)는 흥채 운동을 조절한다. 대뇌의 겉질은 신경 세포체가 모여 회색으로 보이는 회색질이며, 속질은 축삭 돌기가 모여 백색으로 보이는 백색질이다.
 - [출제의도] 생물의 특성 이해하기**
대장균(A), 박테리오파지(B), 시금치(C)는 모두 유전 물질을 가지고 있다. 대장균과 시금치는 모두 스스로 물질대사를 할 수 있고, 시금치는 광합성으로 양분을 합성한다. 박테리오파지는 바이러스로 세포 구조가 아니다.
- | 구분 | 특징 | 유전 물질 | 광합성 | 물질대사 |
|--------|----|-------|-----|------|
| 대장균 | | ○ | × | ○ |
| 박테리오파지 | | ○ | × | × |
| 시금치 | | ○ | ○ | ○ |
- (○: 있음, ×: 없음)
- [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기**
A는 들숨과 날숨을 통해 산소(O₂)를 흡수하고 이산화 탄소(CO₂)를 배출하는 호흡계이고, B는 소화계이다. 심장은 순환계에 속한다. 호흡계를 통해 흡수된 O₂와 소화계를 통해 흡수된 영양소는 순환계를 통해 온몸의 조직 세포로 운반된다.

- [출제의도] ATP와 ADP의 전환 이해하기**
ATP는 아데닌(㉠), 리보스, 3개의 인산으로 구성되어 있다. ATP의 인산과 인산 사이에는 고에너지 인산 결합(㉡)이 형성되어 있다. ATP의 두 번째와 세 번째 인산 사이의 결합이 끊어지면 ADP와 무기 인산으로 분해되며, 이때 방출된 에너지는 생명 활동에 이용된다.
- [출제의도] 근육 수축 이해하기**
근육 원섬유 마디에는 가는 액틴 필라멘트(㉠)와 굵은 마이오신 필라멘트(㉡)가 있다. 근육 원섬유 마디가 짧아지면 ㉠과 ㉡가 겹치는 부분(㉢)의 길이는 길어지고, ㉠만 있는 부분(㉣)의 길이는 짧아진다. $\frac{X \text{의 길이}}{A \text{대의 길이}} = \frac{3}{2}$ 일 때 X의 길이는 2.4 μm이므로 ㉣의 길이는 $\frac{2.4 \mu\text{m} - 1.6 \mu\text{m}}{2} = 0.4 \mu\text{m}$ 이다.
- [출제의도] 흥분 전달 이해하기**
신경 전달 물질(㉠)이 시냅스 틈으로 분비되면 시냅스 이후 뉴런의 수용체에 결합하여 Na⁺ 통로가 열리고, Na⁺(㉡)이 세포 안으로 확산되어 시냅스 이후 뉴런에 활동 전위가 발생한다. 시냅스에서 신경 전달 물질은 시냅스 이전 뉴런에서 시냅스 이후 뉴런으로만 분비되므로, 흥분 전달은 시냅스 이전 뉴런에서 시냅스 이후 뉴런 방향으로 일어난다.
- [출제의도] 염색체의 구조 이해하기**
(가)와 모양과 크기가 같은 염색체가 존재하지 않으므로 (가)는 성염색체이다. I과 II는 염색 분체이고, ㉠은 DNA가 히스톤 단백질을 감싸고 있는 뉴클레오솜이다.
- [출제의도] 뉴런의 구조 이해하기**
뉴런은 가지 돌기(㉠), 축삭 돌기(㉡), 신경 세포체로 구성된다. 뉴런은 하나의 세포이고, 물질대사는 주로 신경 세포체에서 일어난다. 말미집 신경에서 말미집으로 싸여 있지 않아 축삭 돌기가 노출된 부분을 랭비에 결절이라고 한다. 말미집 신경의 축삭 돌기에서 흥분은 한 랭비에 결절에서 다음 랭비에 결절로 건너뛰듯이 이동하는데, 이를 도약전도라고 한다.
- [출제의도] 말초 신경계 이해하기**
A는 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런이고, B는 교감 신경의 신경절 이후 뉴런으로, A와 B는 모두 자율 신경계에 속한다. C는 체성 신경계에 속하는 운동 신경이다. B의 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다.
- [출제의도] 티록신 분비 조절 이해하기**
취 D의 갑상샘이 일부 제거되었을 때 낮은 농도를 보이는 ㉡은 티록신이고, ㉠은 TSH이다. TSH의 분비 기관은 뇌하수체 전엽이다. 호르몬은 혈액을 통해 표적 기관으로 이동한다. 어떤 일이 원인으로 작용하여 나타난 결과가 원인을 다시 억제하는 조절 원리를 음성 피드백이라고 한다.
- [출제의도] 혈당량 조절 이해하기**
포도당의 농도가 낮을 때 분비량이 많은 ㉠은 글루카곤이고, 포도당의 농도가 높을 때 분비량이 많은 ㉡은 인슐린이다. 글루카곤은 이자의 α 세포에서, 인슐린은 이자의 β 세포에서 분비된다. 인슐린은 간에서 포도당을 글리코젠으로 합성하는 과정을 촉진하며, 글루카곤은 간에서 글리코젠을

- 포도당으로 분해하는 과정을 촉진한다. 인슐린과 글루카곤은 같은 기관에서 서로 반대되는 작용(길항 작용)을 통해 혈당량을 유지한다.
- [출제의도] 사람의 방어 작용 이해하기**
㉠은 보조 T 림프구, ㉡은 형질 세포이다. T 림프구는 골수에서 생성되고 가슴샘에서 성숙한다. 기억 세포로부터 분화된 형질 세포에서 빠른 속도로 항체가 다량으로 생성되어 항원이 제거되는 반응을 2차 면역 반응이라고 한다.
 - [출제의도] 흥분 전도 이해하기**
(나)에서 t₁일 때는 탈분극, t₂일 때는 재분극 상태이다. 탈분극 상태일 때는 Na⁺ 통로가 열려 있어 Na⁺의 막 투과도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 더 크다. X₁에서 흥분 전도는 1 ms(3.7 ms - 2.7 ms)동안 2 cm(d₂ ~ d₃) 이동하였으므로 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다. X₂에서는 d₁에 역치 이상의 자극을 주고 5 ms일 때 d₃의 막전위가 -80 mV(3 ms 경과)이므로, d₁ ~ d₃(4 cm)까지 자극이 전도되는데 걸린 시간은 2 ms(5 ms - 3 ms)이다. 따라서 X₂의 흥분 전도 속도도 2 cm/ms(4 cm/2 ms)이다. X₂의 d₁에 역치 이상의 자극을 1 회 주고 3 ms가 경과하였을 때 d₂는 흥분이 도달한 후 2 ms가 경과하였으므로 재분극 상태이다.
 - [출제의도] 체세포 분열 이해하기**
세포 주기의 순서는 G₁기(㉠), S기, G₂기(㉡), 분열기(㉢) 순이며, ㉠(G₁기)이 ㉡(G₂기)보다 길다. S기는 DNA가 복제되는 시기이므로 세포당 DNA 상대량이 1과 2 사이이다.
 - [출제의도] 감수 분열 이해하기**
㉠과 ㉡의 핵상은 2n, ㉢과 ㉣의 핵상은 n이다. ㉠은 DNA 복제 전이고 ㉡은 DNA 복제 후이므로 ㉡의 DNA 상대량은 ㉠의 2배이고, ㉢이 분열하여 ㉣이 되므로 ㉣의 DNA 상대량은 ㉢의 2배이다. 따라서 ㉠은 ㉡, ㉢은 ㉣, ㉣은 ㉢, ㉣은 ㉢이다. 염색체 수는 ㉢과 ㉣이 같고 DNA 상대량은 ㉢가 ㉣의 2배이므로, $\frac{\text{염색체 수}}{\text{DNA 상대량}}$ 는 ㉢보다 ㉣이 크다.
- | 세포 | DNA 상대량 | 핵상 |
|------|---------|----|
| ㉠(㉠) | 1 | n |
| ㉢(㉢) | 2 | n |
| ㉡(㉡) | 2 | 2n |
| ㉣(㉣) | 4 | 2n |